

O efeito da iridectomia periférica em pacientes com glaucoma pigmentar

The effects of peripheral iridectomy on pigmentary glaucoma

Vital Paulino Costa ⁽¹⁾

Sai Gandham ⁽²⁾

Maura Smith ⁽³⁾

George L. Spaeth ⁽⁴⁾

RESUMO

Os autores analisaram o efeito da iridectomia periférica em olhos com glaucoma pigmentar. Realizaram-se dois estudos com este objetivo: o primeiro, retrospectivo, comparava olhos de pacientes com glaucoma pigmentar bilateral que haviam sido submetidos à iridectomia periférica em apenas um dos olhos. O segundo, prospectivo e randomizado, comparava olhos submetidos ou não à iridectomia periférica. O estudo retrospectivo mostrou que os olhos submetidos à iridectomia apresentaram uma mudança significativa da configuração da íris periférica, além de redução da pigmentação da malha trabecular e do fuso de Krukenberg. O estudo prospectivo demonstrou um estreitamento do ângulo dos olhos submetidos à iridectomia, o que foi constatado através de uso de instrumento de análise computadorizada do segmento anterior. Demonstramos pela primeira vez que a iridectomia periférica em pacientes com glaucoma pigmentar pode promover uma alteração da configuração angular e pode reduzir a dispersão pigmentar. Um maior período de seguimento será necessário para avaliar os efeitos sobre a pressão intra-ocular e a progressão do dano glaucomatoso ao nervo óptico.

Palavras-chave: Iridectomia, glaucoma pigmentar, dispersão pigmentar, configuração angular, transiluminação iriana

INTRODUÇÃO

O glaucoma pigmentar é um tipo de glaucoma secundário geralmente bilateral que caracteristicamente atinge pacientes jovens, brancos, do sexo masculino e míopes ⁽¹⁾. Vários autores ^(2,3) demonstraram que a ocorrência de glaucoma pigmentar é mais frequente do que se imaginava, sugerindo que um grande número de casos não era diagnosticado. Pacientes com glaucoma pigmentar apresentam dispersão de pigmento proveniente do epitélio pigmentar iriano. A dispersão pigmentar resulta em deposição de pigmento na superfície posterior do cristalino, na superfície anterior da íris, no endotélio

corneano e na malha trabecular. O glaucoma parece ser causado por acúmulo de pigmento, levando à obstrução e dano à malha trabecular ^(4,5). Pacientes que apresentam dispersão pigmentar e que, apesar disto, não desenvolvem glaucoma, são incluídos em uma categoria à parte: a síndrome de dispersão pigmentar.

Em casos avançados de glaucoma pigmentar, Campbell ⁽⁶⁾ demonstrou que o número de defeitos de transiluminação na íris correspondia ao número médio de feixes anteriores zonulares e comprovou histologicamente a existência de perda do epitélio pigmentar e escavação do estroma iriano nos locais onde havia contato entre os feixes

Estetudofoi realizado, em parte, graças a uma Bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Processo 0653/92-03 - (Dr. Vital Costa)

- (1) Ex-Fellow do Serviço de Glaucoma do Wills Eye Hospital, Philadelphia, EUA, Médico Assistente do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, Pós-graduando (Doutorado) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e Chefe do Departamento de Glaucoma da Universidade de Campinas (UNICAMP)
- (2) Fellow do Serviço de Glaucoma do Wills Eye Hospital, Philadelphia, EUA
- (3) Diretora do Departamento de Pesquisas em Oftalmologia do Wills Eye Hospital, Philadelphia, EUA
- (4) Diretor do Serviço de Glaucoma do Wills Eye Hospital e Professor Associado da Universidade Thomas Jefferson, Philadelphia, EUA

Endereço para correspondência: Dr. Vital P. Costa - Rua da Consolação, 3563, apto 61 A - São Paulo, SP - CEP 01416-001

zonulares e o epitélio pigmentar iriano. Baseado nestes achados, Campbell postulou que o atrito mecânico entre feixes anteriores de fibras zonulares e a superfície posterior da íris em olhos predispostos seria a causa da dispersão pigmentar observada em pacientes com glaucoma pigmentar. A predisposição ocorreria em olhos que apresentassem uma concavidade da íris no seio camerular, facilitando o atrito entre a superfície posterior da íris e as fibras zonulares.

Uma vez tendo sido elucidado o mecanismo de dispersão pigmentar, novas possibilidades terapêuticas foram propostas visando a inibição da dispersão.

Durante o encontro da Sociedade Americana de Glaucoma em 1991, Campbell sugeriu o uso da iridectomia a laser como uma nova modalidade de tratamento em pacientes com glaucoma pigmentar. Por sua vez, isto havia lhe sido proposto pelo Dr. Bradudin Kurwa, que admitia que a iridectomia eliminaria a concavidade da periferia iriana e impediria o toque entre a periferia da íris e os feixes zonulares⁽⁷⁾. Contudo, nenhum estudo controlado foi realizado no sentido de se comprovar a eficácia desse tratamento em casos de glaucoma pigmentar.

Este estudo visa analisar a eficácia da iridectomia periférica em alterar a configuração angular e reduzir a dispersão pigmentar em pacientes com glaucoma pigmentar.

PACIENTES E MÉTODOS

Dois estudos foram realizados para avaliar a eficácia da iridectomia periférica em olhos com glaucoma pigmentar:

1) Estudo retrospectivo

Neste estudo, selecionamos pacientes com glaucoma pigmentar bilateral que haviam sido submetidos a trabeculectomia ou iridectomia periférica com Nd:YAG laser em apenas um dos

olhos entre os anos de 1985 e 1992 no Wills Eye Hospital. Foram realizados exames oftalmológicos completos antes e após os procedimentos cirúrgicos em ambos os olhos pelo mesmo oftalmologista. Vários parâmetros foram analisados:

1) *Gonioscopia* - O Serviço de Glaucoma do Wills Eye Hospital vem utilizando há mais de 15 anos uma classificação proposta por Spaeth⁽⁸⁾, que inclui as seguintes variáveis, entre outras:

a) *Configuração da íris* - Diz respeito à forma da íris no local próximo a sua inserção no seio camerular. A íris periférica pode apresentar formato côncavo, regular, ou convexo. São os olhos com a íris periférica côncava que favorecem o atrito entre a superfície posterior da íris e os feixes zonulares.

b) *Pigmentação da malha trabecular* - Classificada em graus crescentes de pigmentação de zero a 4.

2) *Fuso de Krukenberg* - Classificado em graus crescentes de pigmentação de zero a 3.

3) *Defeitos da transiluminação iriana* - Classificado em graus crescentes de transiluminação de zero a 3.

Os olhos submetidos à cirurgia foram comparados aos olhos contralaterais (controle) após um seguimento mínimo de 2 anos, analisando-se todos os parâmetros acima descritos. Parâmetros como pressão intra-ocular (PIO), acuidade visual (AV) e evolução do campo visual não foram avaliados, uma vez que sabidamente a trabeculectomia os influencia diretamente. Os métodos estatísticos utilizados incluíram o Teste Qui-quadrado e o Teste t de Student pareado. Valores de P inferiores a 0,05 foram admitidos como significantes.

2) Estudo prospectivo

Neste estudo, pacientes com glaucoma pigmentar sem cirurgia intra-ocular prévia eram selecionados. Realizava-se um exame oftalmológico inicial, que incluía determinações da AV, PIO, grau de pigmentação da malha trabe-

cular, do fuso de Krukenberg e da intensidade dos defeitos de transiluminação iriana. A classificação e gradação desses parâmetros eram feitas de maneira idêntica à descrita no Estudo 1. Além disto, utilizamos um instrumento de análise computadorizada do segmento anterior (Nidek, EUA) para medida da profundidade da câmara anterior (em mm) e da amplitude do recesso angular (em graus).

Apenas um dos olhos de cada paciente (escolhido aleatoriamente) era submetido a uma dentre duas condutas:

a) Iridectomia periférica com Nd:YAG laser (1 a 5 disparos, 5,5-7,0 J).

b) Tratamento clínico com medicação antiglaucomatosa. A introdução de medicamentos seguia uma ordem pré-determinada: a primeira droga a ser utilizada era o colírio de Pilocarpina 1% 6/6h, seguida do uso de beta bloqueador não específico e do uso de inibidores da anidrase carbônica.

A indicação da conduta era realizada de maneira randomizada. Um mês, três meses e seis meses após a randomização, os pacientes eram reexaminados, e os mesmos parâmetros avaliados. Novas medidas eram realizadas no instrumento de análise computadorizada do segmento anterior.

A diferença entre os valores obtidos antes e após a randomização nos olhos submetidos à iridotomia periférica foi comparada à diferença observada nos olhos que receberam terapêutica medicamentosa. Os métodos estatísticos utilizados incluíram o teste de Fischer, o teste t de Student pareado e o teste de Kruskal-Wallis. Valores de P menores que 0,05 foram considerados significantes. Este estudo foi aprovado pelo Institutional Review Board do Wills Eye Hospital, e uma folha de consentimento foi preenchida por cada participante.

RESULTADOS

1) Estudo retrospectivo

Dezesseis pacientes foram incluídos

no estudo retrospectivo. O tempo médio de seguimento dos pacientes foi de 4,3 anos (variando entre 2,5 e 7 anos). Quatorze pacientes foram submetidos à trabeculectomia, enquanto 2 foram submetidos à iridotomia a laser. A Tabela 1 revela as características gerais da população estudada.

TABELA 1

Características gerais da população
(Estudo retrospectivo)

Nº PACIENTES	16
IDADE (Anos)	36,3±3,5
SEXO	F- 1 M-15
RAÇA	BRANCA - 16

F- Feminino — M- Masculino

A Tabela 2 dispõe os valores médios de pigmentação da malha trabecular, da intensidade do fuso de Krukenberg e dos defeitos de transluminação antes e após o procedimento cirúrgico nos olhos tratados e nos olhos contralaterais. Houve uma redução significativa da pigmentação da malha trabecular ($p=0,03$) e do fuso de Krukenberg ($p=0,049$) nos olhos tratados em relação ao grupo controle. Dos 6 olhos tratados com configuração côncava da íris, apenas um permaneceu com o mesmo tipo de configuração no pós-operatório. Os 5 olhos restantes passaram a apresentar uma configuração regular da periferia da íris. No grupo controle, dos 7 olhos com configuração côncava, 6 permaneceram com a mesma configuração ao final do seguimento. Esta diferença foi estatisticamente significativa ($p=0,029$).

II) Estudo prospectivo

Quatorze olhos foram incluídos no estudo prospectivo: 9 no grupo tratado com iridotomia a laser e 5 no grupo controle (o processo de randomização ainda não foi finalizado). O período médio de seguimento dos pacientes submetidos à iridotomia foi de $8,3 \pm 2,5$ meses, enquanto os pacientes incluídos no grupo controle tiveram um

TABELA 2

Índices de dispersão pigmentar no grupo tratado X grupo controle
(Estudo retrospectivo)

	Pré-Operatório		Pós-Operatório		P
	Operado	Controle	Operado	Controle	
PMT	3,50 ± 0,63	2,94 ± 1,00	2,72 ± 0,93	2,72 ± 0,93	0,03*
PFK	1,25 ± 0,93	0,94 ± 1,06	1,22 ± 1,02	1,22 ± 1,14	0,049*
DTI	1,38 ± 1,09	1,13 ± 1,20	1,41 ± 1,11	1,19 ± 0,98	0,08
Íris Côncava	6/16	7/16	1/16	6/16	0,029*

PMT= Pigmentação na Malha Trabecular
PFK= Pigmentação do Fuso de Krukenberg
DTI= Defeitos de Transluminação da Íris

seguimento médio de $9,9 \pm 3,2$ meses. Não houve diferença significativa entre os períodos de seguimento dos dois grupos.

A Tabela 3 exibe as características gerais da população estudada, assim como os índices de dispersão pigmentar e os resultados da análise computadorizada do segmento anterior antes da randomização. Pode-se observar que os índices de dispersão pigmentar e as medidas da profundidade da câmara anterior e do ângulo do seio cameral foram semelhantes em ambos os grupos.

A Tabela 4 revela as diferenças médias (pós-operatório - pré-operatório) entre as pressões intra-oculares médias,

os índices de dispersão pigmentar e as medidas de segmento anterior em ambos os grupos. Dentre todos os parâmetros analisados, o único a apresentar diferença estatisticamente significativa foi a medida do ângulo do seio cameral. Os olhos submetidos à iridotomia apresentavam um ângulo médio de 33,34 graus no pré-operatório, e 29,58 graus no pós-operatório. O grupo controle apresentava um ângulo médio de 33,85 graus no pré-operatório e 33,91 graus no pós-operatório. Estes resultados mostraram que a iridotomia a laser proporcionou um estreitamento significativo do ângulo do seio cameral no pós-operatório ($p=0,005$, teste t de Student pareado)

TABELA 3

Características gerais, índices de dispersão pigmentar e análise computadorizada do segmento anterior no pré-operatório
(Estudo prospectivo)

	Olhos Tratados (n=9)	Grupo Controle (n=5)	P
Idade (anos)	49,3 ± 15,6	47,1 ± 6,3	NS
Sexo	F- 2 M- 7	F- 1 M- 6	NS
PIO	19,55 ± 6,10	15,75 ± 4,99	NS
Cor	Branca- 9	Branca- 5	NS
Pigm. Malha Trabecular	3,77 ± 0,44	3,30 ± 1,09	NS
Pigm. Fuso de Krukenberg	1,66 ± 1,22	2,40 ± 1,34	NS
Transluminação de Íris	2,22 ± 0,83	2,60 ± 0,89	NS
Profundidade da CA (mm)	3,12 ± 0,44	3,16 ± 0,20	NS
Medida do Ângulo (graus)	33,34 ± 3,98	33,85 ± 2,57	NS

F= Feminino M= Masculino
PIO= Pressão Intra-ocular
Pigm. = Pigmentação
CA= Câmara Anterior

TABELA 4

Diferenças médias (pós-operatório - pré-operatório) dos índices de dispersão pigmentar, dos valores biométricos do segmento anterior e da PIO nos olhos tratados X grupo controle (Estudo prospectivo)

Diferenças Médias (Pós-operat. - Pré-operat.)	Olhos Tratados (n=9)	Grupo Controle (n=5)	P
PIO	-0,44 ± 4,61	2,25 ± 1,70	NS
Pigm. Malha Trabecular	-0,22 ± 0,44	0,10 ± 0,22	NS
Pigm. Fuso de Krukenberg	-0,28 ± 0,91	0,01 ± 0,01	NS
Transiluminação de íris	0,06 ± 0,95	0,00 ± 0,71	NS
Profundidade da CA (mm)	0,00 ± 0,07	-0,04 ± 0,11	NS
Medida do Ângulo (graus)	-3,76 ± 2,23	0,07 ± 1,48	0,005*

PIO= Pressão Intra-ocular
Pigm. = Pigmentação
CA= Câmara Anterior

DISCUSSÃO

A teoria que explica a dispersão pigmentar como sendo decorrente do atrito entre a face posterior da íris e os feixes zonulares foi comprovada por Campbell ⁽⁶⁾, Campbell e Jeffrey ⁽⁹⁾ e Kampik et al. ⁽¹⁰⁾ em estudos utilizando microscopia eletrônica. O número de feixes zonulares varia entre 65 e 80, o que coincide com o número de defeitos de transiluminação em casos avançados. O contacto mecânico entre o epitélio pigmentar da íris e os feixes zonulares é facilitado por um deslocamento posterior da íris periférica.

A concavidade da periferia iriana sugere uma pressão na câmara anterior maior do que a observada na câmara posterior, o que, de certa forma, é paradoxal, uma vez que o fluxo de humor aquoso se dá da câmara posterior para a câmara anterior. Para explicar este aparente paradoxo, Karickhoff ⁽¹¹⁾ propôs a existência de um bloqueio pupilar reverso em pacientes com glaucoma pigmentar. Segundo Karickhoff, a íris agiria como uma válvula contra a superfície anterior do cristalino, permitindo que o humor aquoso passasse da câmara posterior para a câmara anterior, possivelmente através de um mecanismo de "bomba", graças à movimentação da íris associada à movimentação do olho. Entretanto, o efeito válvula impediria o

refluxo do humor aquoso para a câmara posterior, resultando na elevação da pressão a nível de câmara anterior e deslocamento posterior da íris periférica. Quando perfuramos o epitélio pigmentar iriano durante a realização de iridotomia em pacientes com glaucoma pigmentar e concavidade da íris periférica, freqüentemente observamos fluxo de humor aquoso da câmara anterior para a câmara posterior, situação inversa ao que se observa normalmente durante iridotomias periféricas. Além disto, sabe-se que a dispersão pigmentar aumenta após realização de exercício físico, o que seria secundário a uma maior movimentação da íris e ativação do mecanismo valvular. Estes fenômenos sugerem que realmente haja um gradiente de pressão entre as câmaras anterior e posterior.

O estudo retrospectivo por nós realizado confirmou que olhos com glaucoma pigmentar e concavidade da íris periférica mostram uma mudança na configuração iriana após iridotomia periférica. Dos 6 pacientes com concavidade da íris periférica submetidos à iridotomia, apenas um permaneceu com esta configuração no último retorno. Enquanto isto, no grupo controle, apenas um olho com configuração concava da íris periférica apresentou aplanção espontânea da íris periférica após o período de seguimento. Também o

estudo prospectivo demonstrou uma alteração significativa no ângulo após a realização de iridotomia periférica. A análise computadorizada do segmento anterior revelou que os olhos tratados apresentaram um estreitamento do ângulo, causado pelo deslocamento anterior da íris. Ao realizar um iridotomia periférica em pacientes com glaucoma pigmentar e concavidade da íris periférica, estaríamos equalizando as pressões entre as câmaras anterior e posterior, e, conseqüentemente, levaríamos a íris a apresentar uma configuração plana ou regular.

A observação de que a iridotomia periférica produzia o desaparecimento do deslocamento posterior da íris periférica em pacientes com glaucoma pigmentar já havia sido citada por Campbell ⁽¹²⁾ e Karickhoff ⁽¹¹⁾. Campbell realizou iridotomias periféricas em 10 pacientes com glaucoma pigmentar e observou aplanção da íris periférica em todos os casos após um período de seguimento de 3 a 6 meses ⁽¹²⁾. Karickhoff obteve resultados semelhantes em 6 pacientes ⁽¹¹⁾. Entretanto, o estudo por nós realizado é o primeiro estudo controlado a comprovar este efeito.

Tendo demonstrado que a iridotomia promove uma aplanção da íris periférica em pacientes com glaucoma pigmentar, resta tentar responder se esta alteração anatômica resulta em alterações funcionais. Em outras palavras, é necessário investigar se a iridotomia periférica provoca a redução da dispersão pigmentar, e, finalmente, a redução da pressão intra-ocular em pacientes com glaucoma pigmentar. O estudo retrospectivo demonstrou que os olhos submetidos à iridotomia periférica apresentaram uma redução significativa da pigmentação da malha trabecular e do fuso de Krukenberg após um período de seguimento médio de 4,3 anos. Tal achado não foi comprovado pelo estudo prospectivo, provavelmente devido ao curto "follow-up" destes casos. Devemos lembrar que o pigmen-

to depositado na malha trabecular e na face posterior da córnea demora para ser removido. Assim, espera-se que, após um período de seguimento mais longo, seja possível a observação da redução dos índices de dispersão pigmentar nos olhos tratados também no estudo prospectivo.

O efeito da iridotomia periférica sobre a pressão intra-ocular e a progressão do dano glaucomatoso não foi avaliado no estudo retrospectivo, já que grande parte dos pacientes foi submetida a cirurgia filtrante, que, diretamente, resulta em redução da pressão intra-ocular. No estudo prospectivo, se houver um efeito sobre a pressão intra-ocular, este será observado mais tardiamente. Espera-se que, uma vez reduzido o acúmulo de pigmento a nível de malha trabecular, a facilidade de escoamento do humor aquoso aumente, ao mesmo tempo que a pressão intra-ocular diminuiria.

Concluindo, através de um estudo controlado, demonstramos pela primeira vez que a iridectomia periférica em pacientes com glaucoma pigmentar pode promover uma alteração da configuração angular e pode reduzir a dispersão pigmentar. Um maior período de seguimento será necessário para avaliar os efeitos sobre a pressão intra-ocular e a progressão do dano glaucomatoso ao nervo óptico. Até que isto se comprove, deve-se encarar a iridec-

tomia periférica como um método terapêutico opcional em pacientes com glaucoma pigmentar.

SUMMARY

The authors analyze the effects of peripheral iridectomy in patients with pigmentary glaucoma. Two studies were designed: the first, retrospective, compared patients with bilateral pigmentary glaucoma, in whom peripheral iridectomy had been performed in only one eye. The second, a prospective study, compared eyes that had undergone iridectomy to randomly selected control eyes of patients with pigmentary glaucoma. The retrospective study showed that the iridectomy changed the configuration of the midperipheral iris, and reduced the pigmentation of the trabecular meshwork and the Krukenberg spindle. The prospective study, using a computerized method of analyzing the anterior segment, demonstrated that the iridectomy shallowed the angle. For the first time, we showed that peripheral iridectomies may change the angle configuration and, at the same time, may decrease the pigment dispersion. Further research is required to determine the effects on intraocular pressure and progression of optic nerve damage.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FARRAR SM, SHIELDS MB, MILLER KN, STOUT CM. - Risk factors for the development and severity of glaucoma in the pigment dispersion syndrome. *Am J Ophthalmol*, 108:223-229, 1989.
2. EPSTEIN DL. - Pigment dispersion syndrome and glaucoma. *Ann Ophthalmol*, 11:917-918, 1979.
3. STEINBERGER D, RITCH R, LIEBMANN JM, LUTUFO D. - Prevalence of pigment dispersion syndrome in a screening sample. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, (Suppl) 33:732, 1992.
4. GRANT WM. - Experimental aqueous perfusion in enucleated human eyes. *Arch Ophthalmol*, 69:783-801, 1963.
5. RICHARDSON TM, HUTCHINSON BT, GRANT WM. - The outflow tract in pigmentary glaucoma: a light and electron microscopy study. *Arch Ophthalmol*, 95:1015-1025, 1977.
6. CAMPBELL DG. - Pigmentary dispersion and glaucoma: a new theory. *Arch Ophthalmol*, 97:1667-1672, 1979.
7. FARRAR SM, SHIELDS MB. - Current concepts in pigmentary glaucoma. *Surv Ophthalmol*, 37:233-252, 1993.
8. SPAETH GL. - The normal development of the human anterior chamber angle: a new system of descriptive grading. *Trans Ophthalmol Soc UK*, 91:709-721, 1971.
9. CAMPBELL DG, JEFFERY CP. - Pigmentary dispersion in the human eye, SEM. Scanning Electron Microscopy. O'Hare, SEM Inc, 1979, pp 329-334.
10. KAMPIK A, GREEN WR, QUIGLEY HA, PIERCE LH. - Scanning and transmission electron microscopic studies of two cases of pigment dispersion syndrome. *Am J Ophthalmol*, 91:573-587, 1981.
11. KARICKHOFF JR. - Pigment dispersion syndrome and pigmentary glaucoma: a new mechanism concept, a new treatment, and a new technique. *Ophthalmic Surg*, 23:27-277, 1992.
12. CAMPBELL DG. Comunicação pessoal, 1992.